





Method for the packaging of electronic components

Patent number: FR2799883
Publication date: 2001-04-20
Inventor: BUREAU JEAN MARC; ELZIERE JACQUES; LE BAIL DANIEL; LELONG CHRISTIAN; NGUYEN NGOC TUAN
Applicant: THOMSON CSF (FR)
Classification:
- **international:** H01L23/26; H03H9/64
- **european:** H01L21/56; H01L23/31H4; H01L23/31P4; H03H3/08
Application number: FR19990012916 19991015
Priority number(s): FR19990012916 19991015

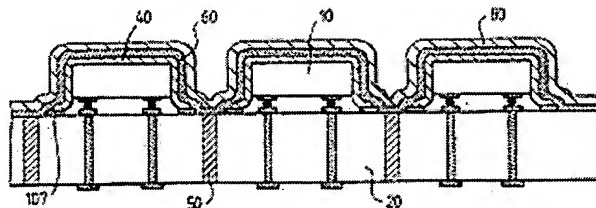
Also published as:

 EP1093159 (A1)
 US6492194 (B1)
 JP2001176995 (A)
 CA2321360 (A1)

Abstract not available for FR2799883

Abstract of corresponding document: **US6492194**

A method for the packaging of electronic components, including the mounting of at least one electronic component on its active face side to a base, the base including electrical contacts on an external face and connection pads on a face opposite the external face, and including a first series of via holes connecting the electrical contacts and the connection pads and a second series of holes for use in aspiration. A deformable film is deposited on the face opposite to the active face of the electronic component or components. The deformable film is aspirated through the second series of holes from the face opposite the external face of the base, so as to sheath the electronic component or components. The method may furthermore include, on top of the deformable film, a mineral deposition to provide for the hermetic sealing of the components and a conductive deposition to provide for the shielding. Such an application may find particular application to surface wave filters.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This Page Blank (uspto)

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 799 883

②1 N° d'enregistrement national : 99 12916

⑤1 Int Cl⁷ : H 01 L 23/26, H 03 H 9/64

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 15.10.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.04.01 Bulletin 01/16.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : THOMSON CSF Société anonyme —
FR.

⑦2 Inventeur(s) : BUREAU JEAN MARC, ELZIERE
JACQUES, LE BAIL DANIEL, LELONG CHRISTIAN et
NGUYEN NGOC TUAN.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : THOMSON CSF.

⑤4 PROCÉDE D'ENCAPSULATION DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES.

⑤7 L'invention concerne un procédé d'encapsulation de
composants électroniques comprenant les étapes
suivantes :

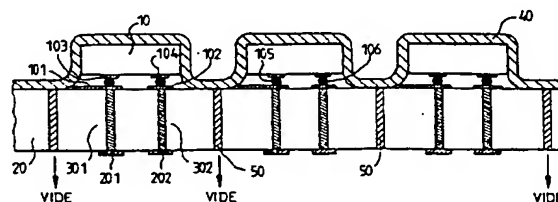
- Le report d'au moins un composant électronique (10)
côté face active sur une embase (20), ladite embase
comportant sur une première face des contacts électriques (101,
102, 107), sur une seconde face des plots de connexions
(201, 202), et comportant une première série de vias (301,
302) reliant les contacts électriques et les plots de con-
nexion et une série de trous (50).

- Le dépôt d'un film déformable (40) sur la face opposée
à la face active du ou des composants électroniques.

- L'aspiration du film déformable, au travers de la série
de trous (50) depuis la seconde face de l'embase, de ma-
nière à envelopper le ou lesdits composants électroniques.

Le procédé peut comprendre en outre au-dessus du film
déformable, un dépôt minéral pour assurer l'herméticité des
composants et un dépôt conducteur pour assurer le blindage.

Applications : filtres à ondes acoustiques de surface.



FR 2 799 883 - A1



PROCEDE D'ENCAPSULATION DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES

5

La présente invention concerne l'encapsulation de composants électroniques, en particulier de composants dont la surface doit être libre tels les filtres à ondes acoustiques de surface (SAW), les composants RF, les capteurs et plus précisément le procédé de réalisation d'une telle encapsulation.

10

Les composants à ondes de surface (COS) utilisés dans le domaine électronique notamment comme filtres dans les domaines radio fréquences ou fréquences intermédiaires dans le but de sélectionner des bandes de fréquences dans la téléphonie mobile, utilisent le principe de la
15 génération et de la propagation d'ondes acoustiques à la surface d'un substrat piézoélectrique. Cette fonctionnalité nécessite de ménager un espace libre à la surface du composant où se propagent les ondes acoustiques. Ainsi les procédés classiques de protection des composants à ondes acoustiques de surface utilisent des boîtiers céramiques ou
20 métalliques scellés hermétiquement. Cependant ces procédés sont coûteux et peu productifs, et rendent difficiles la miniaturisation des composants.

Dans le domaine des composants à semi-conducteur, les technologies d'assemblage dites CSP (pour Chip-size ou Chip-scale Package c'est-à-dire encapsulation à la taille ou à l'échelle de la puce)
25 permettent un haut degré de miniaturisation. Celle qui présente actuellement le plus d'intérêt en termes de degré de miniaturisation et de coût est basée sur un report flip-chip (technique de la puce retournée connue de l'homme de l'art) comme illustré en Figure 1.

Plus précisément un composant à semi-conducteur 1 est relié à
30 une embase 2 par l'intermédiaire de contacts 11 et 12 de type « flip-chip ». Des plots électriques 21 et 22 permettent de connecter l'ensemble du composant 1 à des circuits extérieurs par des métallisations internes et des vias au travers de l'embase. Une résine d'encapsulation 3 vient consolider l'assemblage mécanique et assurer une protection du composant.

35 Cependant ce procédé n'est pas directement applicable aux composants à ondes de surface : la résine de surmoulage remplit l'interstice

entre le composant et le substrat, ce qui perturbe la propagation des ondes acoustiques de surface. D'autre part, la surface active n'étant pas passivée contrairement aux composants à semi-conducteurs, la résine seule ne constitue pas une barrière suffisante vis-à-vis d'agressions extérieures, telle
5 que l'humidité.

C'est pourquoi la présente invention propose un procédé d'assemblage et de protection de type CSP compatible avec les composants à ondes de surface. Ce procédé permet un report de type flip-chip et un surmoulage de résine tout en permettant de ménager la cavité nécessaire à
10 la propagation des ondes acoustiques à la surface du composant. Ce procédé permet aussi de réaliser une protection supplémentaire rendant l'ensemble hermétique et insensible à l'humidité. Cette protection peut également constituer un blindage électromagnétique de l'ensemble.

Plus précisément l'invention a pour objet un procédé
15 d'encapsulation de composant électronique caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes.

- Le report d'au moins un composant électronique côté face active sur une embase, ladite embase comportant sur une première face des contacts électriques, sur une seconde face
20 des plots de connexions et comportant une série de vias reliant les contacts électriques et les plots de connexion et une série de trous.
- Le dépôt d'un film déformable sur la face opposée à la face active du ou des composants électroniques.
- L'aspiration du film déformable, au travers de la série de trous
25 depuis la seconde face de l'embase, de manière à envelopper le ou lesdits composants électroniques.

L'invention a aussi pour objet un procédé de fabrication collective de composants électroniques encapsulés comprenant les étapes suivantes.

- Le report collectif de composants électroniques côté face active sur une embase, ladite embase comportant sur une première face des contacts électriques, sur une seconde face des plots de connexions et comportant une série de vias reliant les contacts électriques et les plots de connexion et une série
30 de trous.
- 35

- Le dépôt d'un film déformable sur l'ensemble des faces opposées aux faces actives des composants électroniques.
- L'aspiration du film déformable, au travers de la série de trous depuis la seconde face de l'embase, de manière à envelopper lesdits composants.
- Le dépôt d'une résine d'encapsulation sur le film déformable de manière à assurer la protection hermétique des composants électroniques.
- La découpe de l'ensemble résine/film déformable/embase de manière à individualiser les composants électroniques encapsulés.

Selon une variante de l'invention le ou les composants sont des dispositifs à ondes de surface.

Avantageusement l'aspiration du film déformable est couplée à une étape de chauffage et/ou à l'application d'une pression à la surface du film souple.

Selon une variante de l'invention, le procédé d'encapsulation comprend en outre un dépôt minéral pour assurer l'herméticité, au-dessus du film déformable.

Avantageusement le procédé d'encapsulation peut également comprendre un dépôt conducteur au-dessus du film déformable pour assurer le blindage des composants.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre donnée à titre non limitatif et grâce aux figures annexées parmi lesquelles :

- La Figure 1 illustre un exemple de composant encapsulé selon l'art connu.
- Les Figures 2a à 2b illustrent les étapes d'un procédé d'encapsulation selon l'invention.
- Les Figures 3a et 3b illustrent une étape d'un procédé d'encapsulation selon l'invention comprenant la reprise de contact électrique par gravure du film déformable.
- Les Figures 4a et 4b illustrent une étape de protection finale des composants préalablement enrobés par le film souple, par

une résine épaisse, et la découpe d'individualisation des composants.

Nous allons décrire un procédé de fabrication collective de composants électroniques encapsulés particulièrement adapté dans le cas
5 de composants à ondes acoustiques de surface pour lesquels il est impératif de préserver un espace libre pour la propagation des ondes acoustiques.

Le procédé de fabrication comporte une première étape illustrée en Figure 2a dans laquelle les composants 10 sont reportés collectivement sur une plaque 20. Cette plaque comporte les plots de connexion 201 et 202 sur une de ses faces dite face extérieure et des plots de connexion 101 et 102 sur la face opposée à la face extérieure. Ces
10 derniers plots 101 et 102 permettent de connecter à l'extérieur les contacts électriques 103 et 104 des composants 10 par report de type « flip-chip » par l'intermédiaire de premiers vias conducteurs 301, 302 et d'éléments
15 conducteurs intermédiaires 105, 106. Ces éléments conducteurs intermédiaires peuvent être des billes métalliques en or ou être des billes de soudures. L'opération de contact électrique peut être faite par thermocompression, collage ou soudure par ultrasons.

Une seconde étape consiste à déposer un film déformable 40 sur
20 l'ensemble des composants comme illustré en Figure 2b. Par aspiration au travers d'une série de trous 50 réalisés dans la plaque 20, ce film se conforme en enveloppant les composants. Il peut s'agir par exemple d'un film plastique déformable. L'opération d'aspiration peut avantageusement être combinée à une opération de chauffage et/ou à l'application d'une pression à
25 la surface du film pour améliorer sa déformation. Typiquement l'opération d'aspiration peut être réalisée dans un autoclave sous vide. Le film déformable est de préférence un film très mince pouvant avoir une épaisseur de l'ordre d'une centaine de microns. En parallèle on réalise également l'adhérence définitive du film au moins sur la plaque. Pour ce faire, on peut
30 avantageusement utiliser un adhésif déposé préalablement sur l'ensemble de la face du film dirigé vers les composants, ou sur tout ou partie de la plaque. On peut également utiliser un film qui présente des propriétés de thermo-adhérence (film thermoplastique) pouvant être mis en oeuvre par l'effet de la température et de la pression. De façon opérationnelle, ce film
35 peut être conducteur. Notamment il peut s'agir d'un polymère chargé de

particules conductrices, ou d'un film métallisé sur une de ses faces. Il peut en outre être composé de plusieurs couches de manière à en combiner les propriétés de chacune d'entre elles. Par exemple il est possible d'utiliser une couche conductrice ou une couche minérale présentant des propriétés de barrière d'humidité, chacune des couches étant de très faibles épaisseurs de quelques dixièmes de microns à quelques microns.

La couche minérale peut être de type SiO_2 , SiN , déposée sous vide par pulvérisation ou plasma. Il est également possible de déposer une couche organique de type parylène pour assurer une protection contre l'humidité.

L'intérêt d'utiliser notamment une couche conductrice est d'assurer un blindage électromagnétique du composant. Si cette couche doit être reliée à la masse, on peut avantageusement réaliser préalablement une gravure dans le film déformable 40 afin de dégager une plage conductrice correspondant à un plot de masse de l'embase. Cette ouverture peut être réalisée par exemple par perçage laser ou mécanique (découpe partielle à la scie). Plus précisément la Figure 3a illustre une vue de dessus de l'embase comprenant les trous 50, par lesquels l'aspiration vient plaquer le film déformable sur l'embase. Des anneaux de masse 107 correspondent aux plots de masse illustrés sur la coupe selon l'axe AA' de la Figure 3b. Le film déformable 40 est gravé sur une partie de l'embase comme l'illustre clairement la Figure 3a et notamment sur une partie des anneaux de masse 107. Ainsi lors d'un dépôt conducteur ultérieur, il sera possible de reprendre le contact électrique au niveau des plots 107.

Le procédé selon l'invention comprend en outre une étape de protection finale réalisée par le coulage sur l'ensemble de la plaque, d'une résine d'encapsulation 70 pouvant être de type résine epoxy chargée de particules minérales au-dessus d'un dépôt conducteur 60 et du film déformable 40. Le film déformable préalablement déposé constitue alors une barrière empêchant ainsi à ladite résine d'encapsulation de pénétrer entre l'embase et les composants, comme illustré en Figure 4a.

De manière classique, les composants peuvent alors être testés électriquement sur la plaque, marqués individuellement, puis séparés par découpe mécanique à l'aide d'une scie, comme illustré en Figure 4b.

Le procédé d'encapsulation collective selon l'invention permet ainsi d'accéder à un degré d'intégration élevé en raison de la faible épaisseur du film déformable. De plus le film et la résine d'enrobage renforcent la tenue mécanique de l'assemblage ce qui rend ce procédé parfaitement compatible

5 avec des composants à ondes acoustiques de grandes dimensions (ce qui n'est pas le cas de l'encapsulation en boîtier hermétique classique avec assemblage de type "flip-chip").

REVENDICATIONS

- 5 1. Procédé d'encapsulation de composant électronique caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes.
- Le report d'au moins un composant électronique (10) côté face active sur une embase (20), ladite embase comportant sur une première face des contacts électriques (101, 102, 107), sur une
10 seconde face des plots de connexions (201, 202), et comportant une première série de vias (301, 302) reliant les contacts électriques et les plots de connexion et une série de trous (50).
 - Le dépôt d'un film déformable (40) sur la face opposée à la
15 face active du ou des composants électroniques.
 - L'aspiration du film déformable, au travers de la série de trous (50) depuis la seconde face de l'embase, de manière à envelopper le ou lesdits composants électroniques.
- 20 2. Procédé d'encapsulation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ou les composants sont des dispositifs à ondes de surface.
3. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le report est effectué par l'intermédiaire de billes
25 métalliques soudées (105, 106).
4. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de chauffage combinée à l'étape d'aspiration.
30
5. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'étape d'aspiration est effectuée avec l'application d'une pression à la surface dudit film.
- 35 6. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le film déformable comporte un adhésif sur sa face en

contact avec la face opposée à la face active du ou des composants électroniques.

7. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à 5,
5 caractérisé en ce que le film déformable est un film thermoplastique.

8. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que le film déformable est un film conducteur.

10 9. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que le film déformable a une épaisseur de l'ordre de
quelques dizaines de microns.

10. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à 9
15 caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dépôt minéral sur le film
déformable.

11. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à 10
caractérisé en ce qu'il comprend un dépôt conducteur pour assurer le
20 blindage des composants (60).

12. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à 11
caractérisé en ce qu'il comprend une étape de découpe locale du film
déformable au moins au niveau de certains plots de connexions de manière
25 à assurer une reprise des contacts électriques.

13. Procédé d'encapsulation selon l'une des revendications 1 à
11, caractérisé en ce qu'il comprend le dépôt d'une résine épaisse
d'encapsulation (70) sur le film souple de manière à assurer la protection
30 hermétique du ou des composants électroniques.

14. Procédé de fabrication collective de composants électroniques
encapsulés comprenant les étapes suivantes.

- Le report collectif de composants électroniques (10) côté face
35 active sur une embase (20), ladite embase comportant sur une

première face des contacts électriques (101, 102, 107), sur une seconde face des plots de connexions (201, 202) une première série de vias (301, 302) reliant les contacts électriques et les plots de connexion et une seconde série de trous (50).

5

- Le dépôt d'un film déformable (40) sur l'ensemble des faces opposées aux faces actives des composants électroniques.
- L'aspiration du film déformable, au travers de la série de trous depuis la seconde face de l'embase, de manière à envelopper lesdits composants.

10

- Le dépôt d'une résine d'encapsulation (70) sur le film déformable de manière à assurer la protection hermétique des composants électroniques.

15

- La découpe de l'ensemble résine/film déformable/embase de manière à individualiser les composants électroniques encapsulés.

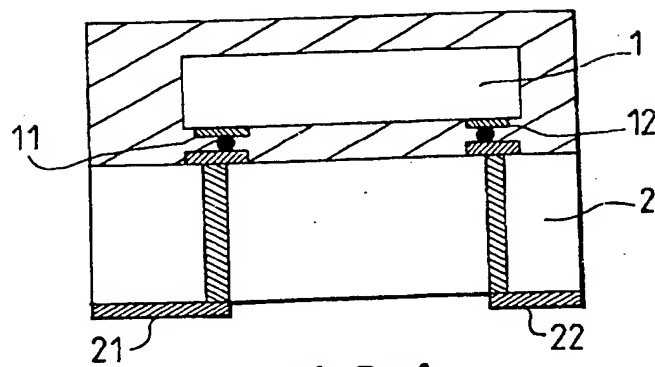


FIG. 1

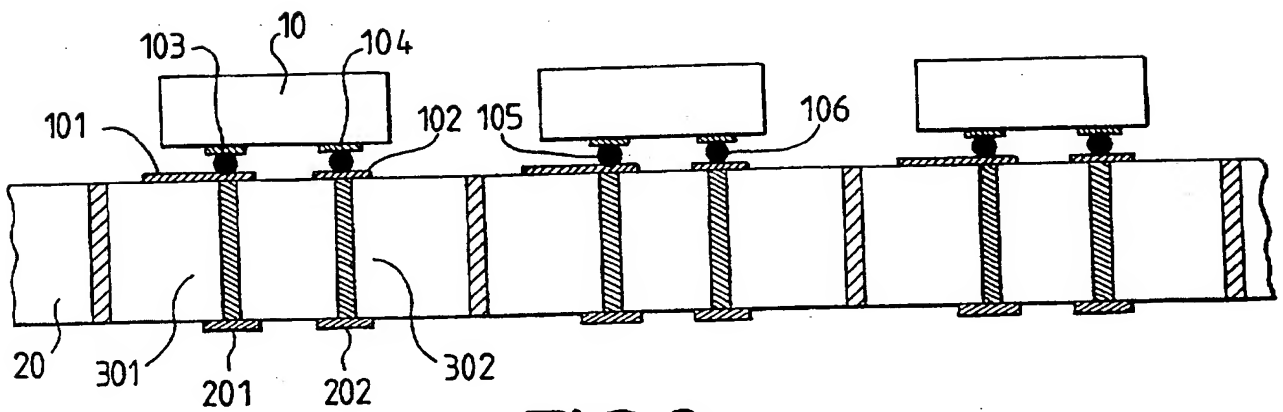


FIG. 2a

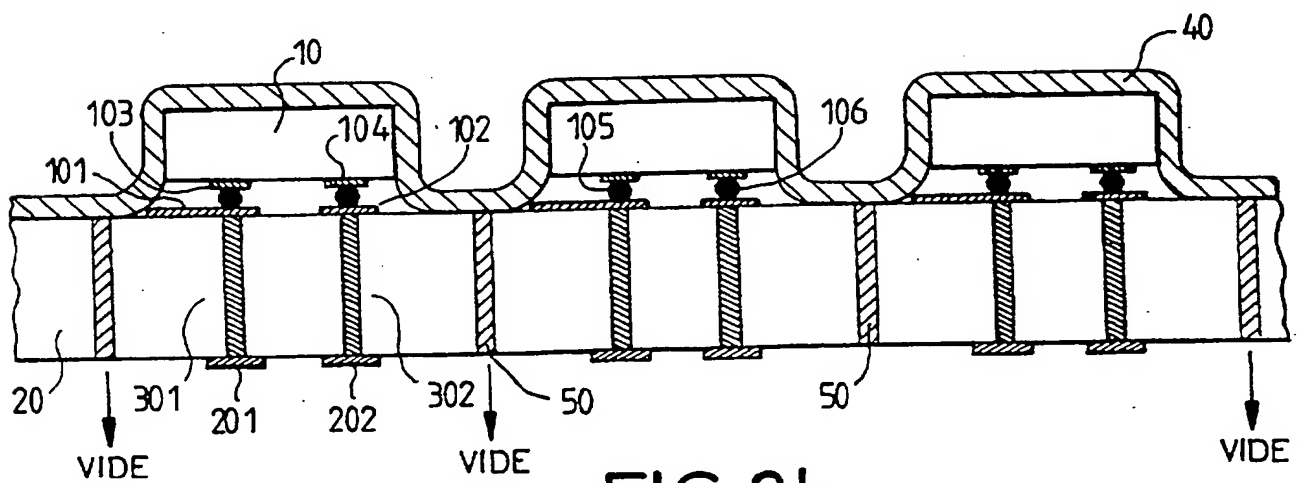


FIG. 2b

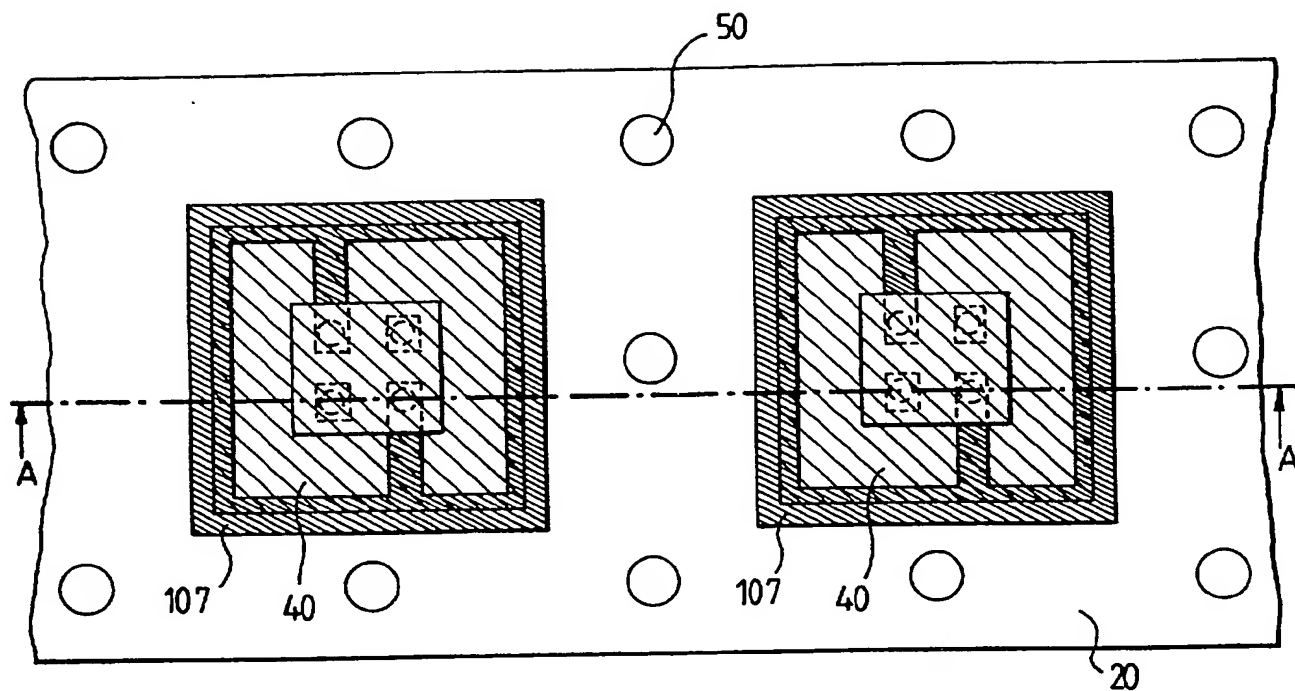
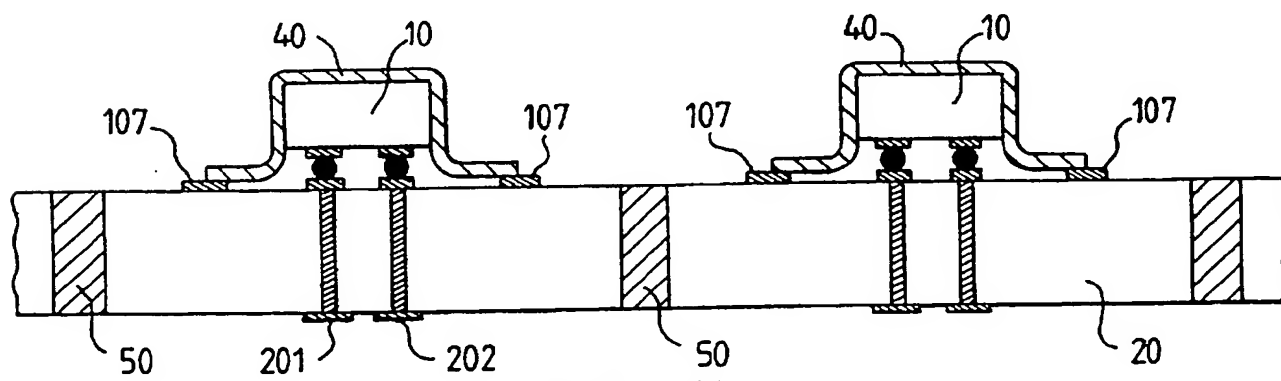


FIG. 3a

COUPE AA'
FIG. 3b

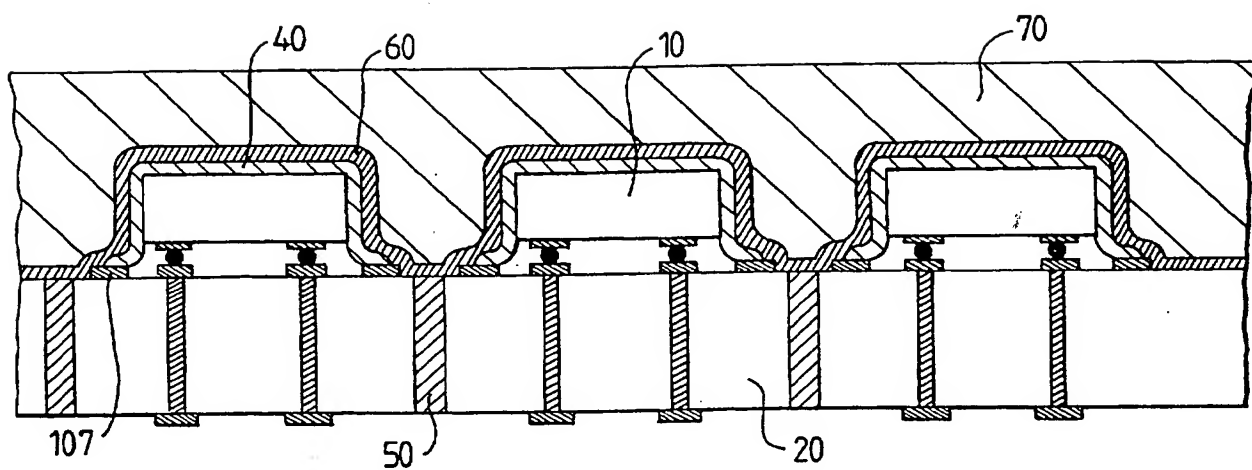


FIG. 4a

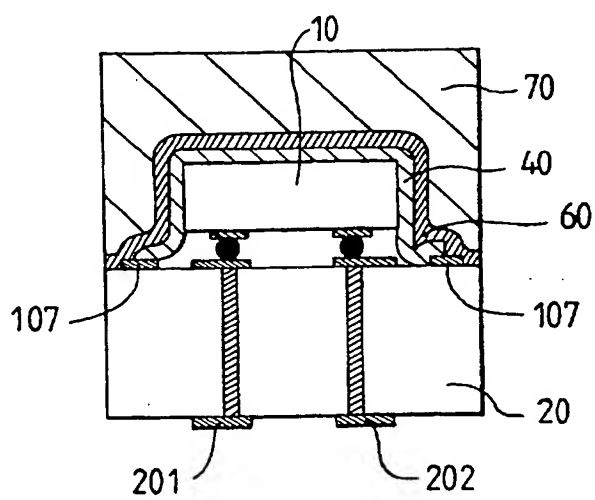


FIG. 4b

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2799883

N° d'enregistrement
nationalFA 578976
FR 9912916

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 99 43084 A (SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS ;DEMME PETER (DE); KRUEGER HANS (DE) 26 août 1999 (1999-08-26) * le document en entier *	1-9, 11, 13, 14	
A	US 5 410 789 A (NOTO KAZUYUKI ET AL) 2 mai 1995 (1995-05-02) * le document en entier *	1, 14	
A	EP 0 840 369 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 6 mai 1998 (1998-05-06) * le document en entier *	1, 14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H01L H03H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 juillet 2000		Zeisler, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)